

Untersuchung zur Ernährung von Frühgeborenen

Hedemarie Schnitzspahn

1974



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Kinderklinik der Universität München

Direktor: Professor Dr.med. K. Betke

Untersuchung zur Ernährung von Frühgeborenen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Hedemarie Schnitzspahn

aus

München

München 1974

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr.med. K. Riegel
Mitberichterstatter:	Prof. Dr.med. K. Betke
Dekan:	Prof. Dr.med. W. Spann
Tag der mündlichen Prüfung:	17.12.74



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Einleitung und Fragestellung	1
II. Das Versuchspräparat Meb	1
III. Untersuchte Kinder und allgemeine Pflegebedingungen	3
IV. Untersuchungsplan und -durchführung	3
V. Untersuchungsmethoden	4
VI. Ergebnisse mit Diskussion und Literatur- vergleich	
1. allgemeine klinische Beobachtungen	6
2. Gewichtsverhalten	7
3. Hämatokrit	8
4. Säure-Base-Parameter	8
5. Serumelektrolyte	9
6. Serumproteine	10
7. freie Aminosäuren	
a) Plasmaamino-säuren	10
b) Urinamino-säuren	11
VII. Zusammenfassung	13
VIII. Erläuterung der Abkürzungen	14
IX. Tabellen und Abbildungen	15-30
X. Literaturangaben	31

I. Einleitung und Fragestellung

Die Umstellung von der intrauterinen "parenteralen" Ernährung zur Nahrungszufuhr über den Magen-Darm-Trakt nach der Geburt bereitet um so größere Schwierigkeiten, je kürzer die Tragzeit ist. Bei Frühgeborenen ist die Magenkapazität gering und die Entleerung verzögert. Zur enzymatischen Aufbereitung und Resorption der Nährstoffe ist der Darm um so weniger vorbereitet, je unreifer das Kind ist. Dem steht gegenüber, daß Unreife ein wesentlich höheres kalorisches Angebot benötigen als Ausgetragene. Für das reif geborene Kind stellt Muttermilch die angemessene Nahrung dar. Eine natürliche Ernährung für Frühgeborene gibt es nicht. Wegen des beschleunigten Wachstums erscheint vor allem die Protein-, Calcium- und Phosphatzufuhr der Frauenmilch zu knapp bemessen. Indessen kann man die Frühgeborenennahrung nicht einfach anreichern, es hat sich nämlich herausgestellt, daß der Bedarf an einzelnen Aminosäuren unterschiedlich ist. Im Überschuß angeboten bleiben einzelne Aminosäuren "unverdaulich" liegen.

Es ist verständlich, daß man schon lange nach einer den Bedürfnissen von Frühgeborenen angepassten Nahrung sucht. Aber erst in jüngster Zeit hat man die Möglichkeit, den Umsatz einzelner Nahrungsbestandteile quantitativ zu erfassen. In dieser Arbeit soll versucht werden, mit modernen Untersuchungsverfahren die Tauglichkeit einer neuen Frühgeborenennahrung zu testen.

II. Das Versuchspräparat Meb

Bei der Testnahrung handelt es sich um eine voll adaptierte Milch. Mit 77 kcal/100g ist sie kalorienreicher als "reife" Frauenmilch. Nach Werkangaben enthalten 100g trinkfertige Milch:

2,1g Eiweiß, 3,6g Fett und 8,7g Kohlenhydrate. Demnach ist das Verhältnis E : F : KH wie 1 : 1,7 : 4,1.

Bei den Fetten sind 90 Teile pflanzlichen Ursprungs. 91,5% des Zuckeranteils sind Laktose, 8,5% Glukose.

Das Casein : Albumin/Globulin-Verhältnis beträgt 44 : 56.
Die weiteren Bestandteile sind in Tabelle 1 zusammen-
gestellt. Zum Vergleich sind die Werte reifer Frauenmilch
angegeben (10).

Tabelle 1: 100g Milch enthalten

	Meb		reife Frauenmilch
Vitamin A	500	I.E.	0,054 mg
Vitamin B ₁	0,1	mg	0,014 mg
Vitamin B ₂	0,1	mg	0,041 mg
Vitamin B ₆	0,1	mg	0,011 mg
Vitamin B ₁₂	0,25	γ	0,03 mg
Niacinamid	1,25	mg	0,17 mg
Folsäure	0,0125	mg	0,17 mg
Vitamin C	12,5	mg	4,1 mg
Vitamin D ₃	200	I.E.	0,023 mg
Vitamin E	1,25	mg	0,54 mg
Biotin	0,25	γ	0,6 mg
Ca-Pantothenat	1,25	mg	
Kalium	94,0	mg	53,0 mg
Natrium	38,5	mg	15,0 mg
Calcium	67,0	mg	31,0 mg
Magnesium	7,8	mg	4,0 mg
Phosphor	47,0	mg	15,0 mg

Die Aminosäureanalyse wird wie folgt angegeben:

Isoleucin	111 mg	83 mg
Leucin	233 mg	160 mg
Lysin	175 mg	77 mg
Methionin	37 mg	22 mg
Cystin	57 mg	28 mg
Phenylalanin	78 mg	22 mg
Tyrosin	67 mg	60 mg
Threonin	91 mg	60 mg
Tryptophan	71 mg	21 mg
Valin	126 mg	87 mg
Arginin	62 mg	49 mg
Histidin	50 mg	22 mg
Alanin	106 mg	
Glycin	49 mg	
Prolin	153 mg	
Serin	104 mg	
Asparaginsäure	177 mg	
Glutaminsäure	346 mg	

III. Untersuchte Kinder und allgemeine Pflegebedingungen

Untersucht wurden 13 Neugeborene, 11 Mädchen und 2 Knaben. Es handelte sich dabei um 8 Frühgeborene mit normaler intrauteriner Entwicklung (Geburt 35.-37. Schwangerschaftswoche, darunter ein Kind einer diabetischen Mutter), sowie um 5 pränatal dystrophe Kinder (Geburtsgewicht unterhalb der 10er Percentile, bezogen auf das Gestationsalter 32 - 38 Wochen, darunter ein Zwillingspaar). Erstere hatten ein durchschnittliches Geburtsgewicht⁺ von 2450g (Streubereich 2350 - 2680g), letztere wogen im Mittel 1900g (Streubereich 1300 - 2100g). Abgesehen von einem pränatal Dystrophen, das mechanische Atmung mit erhöhter inspiratorischer O₂-Konzentration wegen respiratorischer Insuffizienz benötigte, waren die Kinder als gesund anzusehen. Sie wiesen eine ungestörte Adaptation an die extrauterinen Bedingungen auf und konnten nach unauffälligem Verlauf entlassen werden. Relevante klinische Daten der untersuchten Kinder stehen in Tabelle 2.

Die Kinder kamen während der ersten 4 postnatalen Stunden zur Aufzucht in die Klinik. Sie wurden nach einheitlichen Kriterien versorgt: bei Gewichten <2000g wurden sie in einen Inkubator gelegt, andernfalls in ein Wärmebett. Sie erhielten während der ersten Tage als Dauertropfinfusion eine Glucoselösung (5%, 150 ml/kg), der 10 - 20ml Ca-Gluconat (10%) zugesetzt war. Elektrolyte sollten erst nach 36 Std. substituiert werden (K 0,5, Na 1,0 und Cl 1,5 mÄq/kg), sofern zu diesem Zeitpunkt die Infusion noch fortgesetzt werden mußte.

IV. Untersuchungsplan und -durchführung

Die Untersuchungsperiode war auf 11 Tage festgesetzt. Während dieser Zeit wurden die Kinder besonders sorgfältig überwacht. Atem- und Pulsfrequenz sowie die Körpertemperatur wurden etwa 3 stdl. gemessen, Zahl, Beschaffen-

⁺ Geburtsgewicht nach Angaben der Entbindungsabteilungen.

heit und pH-Wert der Stühle wurden registriert. Mit der (nach Möglichkeit ad libidum-)Fütterung wurde im Allgemeinen am 2. Tag begonnen, wobei sich parenterale und orale Ernährung überschnitten. Dementsprechend war die Trinkmenge zu Beginn unterschiedlich (5 - 78 ml/kg), sie betrug am 2. Tag durchschnittlich 70 ml/kg, am 5. Tag 112 ml/kg, am 11. Tag 149 ml/kg. Den Kindern wurden somit ca. 110 kcal/die/kg bei einer Proteinmenge von durchschnittlich 3,1 g/kg (1,9 - 3,5 g/kg) nach 11 Tagen zugeführt. Die Kinder wurden täglich zur selben Tageszeit gewogen. (Das Gewicht wird auf die nächsten 10 g auf- oder abgerundet angegeben.) Vergleiche Tabellen 3, 4 und Abbildung 1.

Vor oralem Ernährungsbeginn, am 5. und am 11. Tag der Untersuchung wurde aus einer Vene oder Arterie Blut für die Kontrolluntersuchungen abgenommen. Folgende Parameter sollten untersucht werden: Werte des roten Blutbildes, Säure-Base-Parameter, Serumelektrolyte, Serumproteinkonzentration, Plasmaamino-säuren, fakultativ Blutzucker- und Bilirubinkonzentration. Da für das ganze Programm zu viel Blut (10 ml je Tagesanalyse) benötigt wurde, ergab sich die Notwendigkeit der Unterteilung. Sämtliche Untersuchungen wurden bei 4 Kindern mit hohem Ausgangshämatokrit, der Aderlass indizierte, durchgeführt. Bei allen Kindern wurden Blutbild und Säure-Base-Parameter bestimmt, bei 6 Kindern zusätzlich Serumelektrolyte und -proteine und bei 3 Kindern die Plasmaamino-säuren. Eine Aufteilung erfolgt in Tabelle 2. Zur Zeit der Blutabnahmen wurden bei allen Kindern Spontanurine gewonnen, die zur dünn-schichtchromatographischen Analyse der Aminosäuren kamen.

V. Untersuchungsmethoden

Die Werte des roten Blutbildes erhielten wir mit dem Coulter-Counter Fn.

Die Säure-Base-Parameter wurden mit einem Radiometer AME-Gerät nach dem Extrapolationsverfahren von Astrup bzw. Siggaard-Andersen ermittelt.

Die Serumelektrolyte Kalium, Natrium und Calcium wurden mit einem Eppendorf-Flammenphotometer, Chlorid titrimetrisch mit einem EEL Chlorimeter MOD 92 und Phosphat nach dem Merckotest-Verfahren bestimmt.

Die Protein-Elektrophorese erfolgte auf Acetatfolie mit dem Beckman-Gerät Analytrol.

Für die Aminosäurebestimmung wurde das Blut sofort abzentrifugiert. Aus dem mit 5-Sulfosalicylsäure enteiweißten Plasma wurden die Aminosäuren nach der Methode von Spackman et al. (29) an einem Aminosäuren-Autoanalyzer der Fa. Biocal säulenchromatographisch bestimmt.

Alle genannten, in der Klinik routinemäßig angewandten Verfahren unterliegen ständiger Qualitätskontrolle.

An statistischen Methoden wurde der Wilcoxon-Test für 2 Stichproben gemäß den Anleitungen der wissenschaftlichen Tabellen Documenta Geigy, 6. Aufl., durchgeführt.

VI. Ergebnisse mit Diskussion und Literaturvergleich

1. allgemeine klinische Beobachtungen

Die Milch wurde von den Kindern gut vertragen. Sie konnten im Allgemeinen nach wenigen Tagen mit der Flasche ernährt werden. Die Kinder erbrachen oder spuckten nicht. Die Kinder zeigten keine Besonderheiten, wie Ödeme, Wundsein oder andere Hauterscheinungen.

Die durchschnittliche Körpertemperatur lag bei $36,9^{\circ}\text{C}$, größere Abweichungen nach oben oder unten kamen nicht vor.

Die Stühle hatten pastenartige bis feste Konsistenz, die Farbe war gelb, der pH-Wert lag bei 5,0. Die Stuhlfrequenz war 1-3 mal pro Tag.

Der Urin zeigte pH-Werte um 5,0.

Die Kinder zeigten keine Abweichungen von der normalen Puls- und Atemfrequenz.

Ebensowenig konnten besondere Abweichungen des Bilirubinspiegels festgestellt werden.

Die fakultativen Glucoseuntersuchungen ergaben keine pathologischen Extremwerte. Lediglich bei dem Kind der diabetischen Mutter wurden erwartungsgemäß in den ersten Lebenstagen extreme Schwankungen über den Normbereich festgestellt, die sich aber bald auf Normalwerte einpendelten.

2. Gewichtsverhalten

Das Gewichtsverhalten ist aus Tabelle 4, Abbildung 1, 2 zu ersehen.

Die Kinder erreichten ihr niedrigstes Gewicht zwischen dem 1. und dem 6. Tag, sie nahmen im Durchschnitt 110 g ab. (Frühgeborene 130 g = 5,2% des Geburtsgewichtes, pränatal Dystrophe 80 g = 4,2% des Geburtsgewichtes)

Das Geburtsgewicht wurde ab dem 8. Tag wieder erreicht.

5 Kinder lagen am Ende der Beobachtungsdauer noch geringfügig unter ihrem Geburtsgewicht. Hier ist zu bemerken, daß ein Vergleich basierend auf dem Geburtsgewicht nur bedingt zulässig ist, denn es handelt sich jeweils um verschiedene Waagen und wiegende Personen der einzelnen Entbindungsstationen. Bezogen auf das Gewicht bei Untersuchungsbeginn beträgt die Gewichtsabnahme bei Frühgeborenen und bei pränatal Dystrophen jeweils nur 60 g, in 11 von 13 Fällen ist es bei Versuchsende überschritten.

Die Frühgeborenen zeigten ab dem 6. Tag eine Gewichtszunahme von 18 g/die (7,4 g/kg), die pränatal Dystrophen nahmen durchschnittlich 12 g/die (6,1 g/kg) zu.

Die intrauterine Gewichtszunahme in den letzten Schwangerschaftswochen beträgt rund 28 g/die, wenn man von intrauterinen Wachstumskurven ausgeht (19). Die Geburt unterbricht diesen Prozess. Durch parenterale Zufuhr von Glucose kann man zwar den Katabolismus einschränken, die postnatale Gewichtsabnahme jedoch nicht völlig verhindern. In der Regel beginnt das Gewicht ab dem 4. Tag wieder zuzunehmen, richtiges appositionelles Wachstum erfolgt aber erst, wenn Trinkmenge und Kalorienzufuhr das erforderliche Maß erreichen. Dies ist meist nach 10 Tagen der Fall. Die Zunahme von 18 g/die kann man deshalb nicht mit der Literaturangabe von 20-30 g vergleichen, die stets von älteren Kindern erhalten wurde (2, 4, 5, 6, 11, 15, 25, 35).

Bemerkenswert ist allerdings die geringe Gewichtszunahme der pränatal Dystrophen. Solche Kinder pflegen unmittelbar nach der Geburt überdurchschnittlich zuzunehmen (1), wenn man ihnen genügend Substrat anbietet. Wir werden dieses Ergebnis im Auge behalten müssen.

Die nachfolgend beschriebenen Untersuchungsergebnisse ergaben keine Unterschiede zwischen der Gruppe der Frühgeborenen und der der pränatal dystrophischen Kinder, so daß die weiteren Ergebnisse zusammen betrachtet werden können.

3. Hämatokrit

Im Lauf der Untersuchung konnte ein signifikantes Absinken des Hämatokrits beobachtet werden. Die Werte fielen von durchschnittlich 57,3% über 52,1% auf 45,3% ab. (Die Einzelergebnisse sind in Tabelle 5 zusammengestellt) Dieser Abfall ist als typisch für Risikogeborene anzusehen. Teilweise ist er auch durch die relativ große Blutabnahme im Verlauf der Untersuchungsperiode bedingt (16). Es ergaben sich keine Unterschiede im Verhalten des Hämatokrits zwischen der Gruppe von Kindern, bei denen sämtliche Untersuchungen durchgeführt wurden, und der Gruppe, bei der entweder Serumelektrolyte und -proteine oder Serumamino-säuren untersucht wurden.

4. Säure-Base-Parameter

Obwohl die Untersuchungswerte bei den einzelnen Kindern oft erheblich schwankten, blieben die Mittelwerte der 3 Kontrolltage ziemlich konstant. (Vergleiche Tabelle 5) Die Kinder zeigten somit eine leichte metabolische Acidose. Bei Frühgeborenen wird eine acidotische Stoffwechsellaage während der ersten Lebenswochen häufig beobachtet, und mehrere Ursachen dürften daran beteiligt sein. In den ersten Tagen post partum sind es die Auswirkungen der Geburt. ("Infusionsacidose" von Seiten der Mutter (33)) Zum Teil wird sie durch die anaerobe Glycolyse als Folge der durch die Geburt bedingten Hypoxämie bedingt (34). Die späte metabolische Acidose ist möglicherweise vielschichtiger verursacht (24). Ohne Zweifel können Milchen mit einem hohen Eiweiß- und Mineralgehalt eine metabolische Acidose begünstigen (23, 24, 31). Eine CO_2 -Retention kann sich im Einzelfall

überlagern. Insgesamt sind die von mir registrierten Änderungen nicht sehr ausgeprägt und die individuellen Schwankungen, verglichen mit Literaturangaben (24), sogar als gering anzusehen.

5. Elektrolyte

Bei den Elektrolytuntersuchungen blieben die Mittelwerte trotz individueller Schwankungen nahezu konstant. Die Werte für die einzelnen Kinder sowie die Mittelwerte sind in Tabelle 6 aufgeführt. Die Ergebnisse liegen im Bereich der in der Literatur angegebenen Normalwerte (14, 20, 28) Am 5. Tag konnten wir bei einem Kind einen abnorm hohen K-Spiegel von 7,3 mVal/l und bei einem Kind einen extrem niedrigen Wert von 3,0 mVal/l feststellen. Beides beruht wahrscheinlich auf Fehlbestimmungen.

Der etwa doppelt so hohe Anteil an Elektrolyten in unserer Versuchsmilch im Gegensatz zu reifer Frauenmilch hat nach unseren Meßergebnissen keine Veränderungen der Normalwerte hervorgerufen. Es wurde ja auch schon früher gefordert, Milchpräparaten einen höheren Na-Anteil beizugeben, da in Belastungssituationen es leicht zu einer Na-Diurese kommen kann (30).

Auch bei den Ca- und PO_4 -Werten konnten wir keine Abweichung von der Norm feststellen (6, 14, 28) (Vergleiche Tabelle 6) Gemäß dem Parathyreoidea-Regelmechanismus ist bei den individuellen Schwankungen beim Abfallen des Ca-Wertes ein Ansteigen des PO_4 -Wertes zu beobachten und umgekehrt. Bei dem geringen Ansteigen der PO_4 -Werte, das sogar statistisch gesichert werden konnte, dürfte es sich trotzdem nicht um einen postnatalen Hypoparathyreoidismus handeln, da die Werte noch im Normbereich liegen. Unsere PO_4 -Spiegel bewegen sich im oberen Bereich der Normalwerte, was bei Kindern, die mit künstlichen Milchkulturen ernährt werden, öfters der Fall ist (26, 30). Wegen des schnellen Wachstums der Frühgeborenen wird allgemein eine Milch gefordert, deren Ca- und PO_4 -Werte höher bemessen sind als in Frauen-

milch (30). Wichtig ist allerdings auch die Vitamin D-Zufuhr. Erhöhte Vitamin D-Gaben bewirken eine bessere Ca-Retention, als erhöhte Ca-Gaben (12).

6. Serumproteine

Während der Beobachtungszeit war bei fast allen Kindern ein statistisch signifikantes Ansteigen des Gesamteiweißes zu verzeichnen. (Vergleiche Tabelle 7) Die Werte stiegen von 4,9 g% über 5,5 g% auf 5,7 g% an. ($p_{2a} < 0,01$) Trotz dieser Änderung liegen die Gesamteiweißwerte im Bereich der in der Literatur angegebenen Norm (6, 14, 27, 28, 35). Allerdings wird meist von einem Abfall des Eiweißspiegels während der ersten Lebenswoche berichtet (6, 27, 30). Für die Höhe des Eiweißspiegels machen manche Autoren den Proteingehalt der gefütterten Milch verantwortlich (6, 11).

Die prozentuale Verteilung der einzelnen Eiweißfraktionen blieb relativ konstant, so daß die Absolutwerte der einzelnen Fraktionen, wie z.B. des Albumins, anstiegen. (Siehe Tabelle 7) Es fallen allerdings die relativ hohen Werte der Albumin-, α_2 - und β -Fraktion auf, während die α_1 - und γ -Fraktion relativ niedrige Werte zeigen.

7. freie Aminosäuren

a) Plasmaamino-säuren

Die Bestimmung der Aminosäuren im Plasma ergab Werte, die im Vergleich mit den von Valman et al. (32) erhobenen Werten als normal anzusehen sind. (Vergleiche Tabellen 8, 9) Für Threonin, Glutaminsäure, Prolin, Alanin, Valin, Isoleucin und Leucin konnte unter der Ernährung mit Meb ein statistisch signifikanter Anstieg festgestellt werden. Ein Ansteigen der essentiellen Aminosäuren Valin, Methionin, Isoleucin und Leucin konnte auch früher schon beobachtet werden (18).

Da bei Frühgeborenen durch die noch inaktiven Enzyme für den Tyrosin-Stoffwechsel (3,17) öfters von einer Hyper-tyrosinämie und Hyperphenylalaninämie berichtet wird,

waren vor allem die Werte dieser beiden Aminosäuren von Interesse. Hier lagen meine Ergebnisse angenehmerweise sogar relativ niedrig, ein Faktum, das besonders günstig ist für Kinder, bei denen später die Diagnose einer Hyperphenylalaninämie oder Phenylketonurie gestellt wird. Allerdings treten diese Stoffwechselstörungen häufiger bei Kindern auf, die mit eiweißreicheren Milchen ernährt wurden (3).

Die Methioninwerte vom 11. Tag sind leicht erhöht. Durch Stress kann es zwar zu einem Ansteigen des Methioninspiegels kommen, was allerdings meist erst bei Kindern im Alter von einem Monat beobachtet wird (32). Aber selbst der höchste Wert von 0,060 $\mu\text{Mol/ml}$ hat keine Bedeutung im Sinn einer Hypermethioninämie. Er zeigt lediglich, daß die Methioninzufuhr für Frühgeborene, deren volle Cystathionase-Aktivität ja noch nicht erreicht ist (8, 21, 22), nicht zu hoch ist, und sie ist auch nicht zu niedrig, wie aus den ausreichenden Cystinspiegeln zu ersehen ist. Die relativ niedrigen Plasmaspiegel für Taurin sind in Anbetracht der ausreichenden Methionin- und Cystinspiegel ohne Bedeutung.

Die Histidinwerte erscheinen recht niedrig, die Mittelwerte liegen jedoch in einer Höhe, die für normale Säuglinge, Kinder und auch Erwachsene gefunden werden. Einige Werte wie z.B. 0,011 und 0,029 $\mu\text{Mol/ml}$ sind allerdings "unangenehm" tief. Unangenehm deshalb, weil Histidin für die Kollagen- und Hämoglobinsynthese benötigt wird. Auch wurde bei der rheumatischen Arthritis eine Hypohistidinämie beschrieben (7, 9). Solange nicht geklärt ist, ob dieser Aminosäurenmangel in kausaler Beziehung zur Erkrankung steht, sollte eine alimentäre Hypohistidinämie vermieden werden. Der Histidingehalt von Meb sollte daher m.E. erhöht werden.

b) Urinaminosäuren

Die Dünnschichtchromatographie der Aminosäuren im Urin zeigte eine altersentsprechende Ausscheidung an. Hyper-

aminacidurien, wie sie oft durch den mangelhaften Anabolismus in der unmittelbaren Postnatalperiode, durch die noch inaktiven Enzyme und verminderte tubuläre Reabsorption von Aminosäuren hervorgerufen werden (17, 27), konnten bei mir nicht festgestellt werden. Niemals trat Cystathionin auf, ein Zeichen dafür, daß Methionin nicht im Überschuß angeboten wurde (22).

VII. Zusammenfassung

13 Neugeborene (8 Frühgeborene und 5 pränatal dystrophe Kinder) wurden mit einer besonders für Frühgeborene empfohlenen Milch ernährt. Bei dem Versuchspräparat Meb handelt es sich um eine volladaptierte Milch. Die Untersuchungsdauer betrug 11 Tage. Während dieser Zeit wurden die Kinder besonders sorgfältig klinisch überwacht und das Gewichtsverhalten genau registriert. Vor Untersuchungsbeginn, am 5. und am 11. Tag wurde den Kindern Blut für Kontrolluntersuchungen abgenommen. Bei allen Kindern wurde das rote Blutbild und die Säure-Base-Parameter kontrolliert, bei 10 Kindern zusätzlich Serumelektrolyte und -proteine und bei 7 Kindern die Plasmaamino-säuren. Die Kinder vertrugen die Milch gut und blieben klinisch unauffällig.

Die Gewichtszunahme betrug bei den Frühgeborenen 18 g/die, bei den pränatal Dystrophen 12 g/die. Da pränatal Dystrophie normalerweise nach der Geburt überdurchschnittlich zuzunehmen pflegen, ist das Präparat Meb für solche Kinder nur unter Vorbehalt zu empfehlen, wenn dieses Ergebnis in einer größeren Serie bestätigt werden sollte. Bei den Werten des roten Blutbildes, den Säure-Base-Parametern, sowie dem Verhalten der Serumelektrolyte und -proteine traten keine bemerkenswerten Unterschiede gegenüber anderen Frühgeborenen auf. Der Abfall des Hämatokrits, die geringe metabolische Acidose, sowie die niedrigen γ -Globulinwerte sind als physiologisch anzusehen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen der freien Aminosäuren im Plasma sind als normal anzusehen. Für die Aminosäuren Threonin, Glutaminsäure, Prolin, Alanin, Valin, Iso-leucin und Leucin konnte ein Ansteigen festgestellt werden. Die niedrigen Werte für Tyrosin und Phenylalanin sind günstig zu beurteilen, da der Abbau dieser Aminosäuren bei Frühgeborenen mit hoher Eiweißzufuhr oft eingeschränkt ist. Die Histidinwerte liegen recht niedrig, daher sollte der Histidingehalt in Meb erhöht werden. Die Dünnschichtchromatographie der Aminosäuren im Urin zeigte keine Hyperaminacidurie an.

VIII. Erläuterung der Abkürzungen

SW	Schwangerschaftswoche
Geb.Gew.	Geburtsgewicht
Perc.	Percentile
w	weiblich
m	männlich
PD	pränatal Dystrophes
v.U.	vor Untersuchungsbeginn
Hk	Hämatokrit
Alb.	Albumin
AS	Aminosäure
Tau	Taurin
Thre	Threonin
Ser	Serin
GlnAsn	Glutamin, Asparagin
Glu	Glutaminsäure
Fro	Prolin
Gly	Glycin
Ala	Alanin
α -AB	α -Aminobuttersäure
Cys	Cystin
Val	Valin
Met	Methionin
Ileu	Isoleucin
Leu	Leucin
Tyr	Tyrosin
Phe	Pehnylalanin
Orn	Ornithin
Lys	Lysin
His	Histidin

Tabelle 2: Relevante klinische Daten der untersuchten Kinder

Kind	Geschl.	SW	Geb. Gew. (g)	Perc.	Geb. Länge (cm)	Perc.	Gruppe	Anmerkung
I	w	35	2400	40%	47	50%	a	
II	w	35	2350	30%	46	40%	a	
III	w	36	2350	15%	48	50%	a	
IV	w	36	2000	4%	46	20%	a	PD
V	w	35	2420	40%	47	50%	b	
VI	w	37	2560	15%			c	
VII	w	34	2500	70%	45	35%	b	
VIII	w	36	2600	35%	49	55%	c	
IX	w	32	1300	10%	41	25%	b	PD resp. Insuff.
X	w	38	2100	<0%	45	2%	b	PD
XI	m	36	2680	30%	45	10%	b	diab. Mutter
XII	w	36	2050	5%	43	3%	c	PD Zwillling
XIII	m	36	2070	5%	45	10%	b	PD Zwillling

Untersuchungsgruppen:

- a: rotes Blutbild, Säure-Base-Parameter, Serumelektrolyte, -protein, -aminosäuren
- b: rotes Blutbild, Säure-Base-Parameter, Serumelektrolyte, -protein
- c: rotes Blutbild, Säure-Base-Parameter, Serumaminosäuren

Tabelle 3: Trinkmenge und Eiweißzufuhr

Kind	1. Tag		2. Tag				Menge/ Eiw.- kg zuzufuhr/ kg
	Trink- menge (ml)	Gew. (g)	Menge/ kg (ml)	Trink- menge (g)	Gew. (g)		
I	40	2400	17	240	2360	102	2,1
II	20	2300	9	80	2360	34	0,8
III	105	2300	46	240	2230	108	2,3
IV	10	1960	5	160	1760	91	1,9
V	180	2320	78	180	2260	80	1,7
VI	35	2500	14	110	2460	45	0,9
VII	120	2380	51	240	2380	101	2,1
VIII	25	2560	10	130	2590	50	1,1
IX	14	1340	11	32	1340	25	0,5
X	25	2120	12	108	2100	51	1,1
XI	120	2500	48	160	2340	69	1,4
XII	120	1960	61	120	1970	61	1,3
XIII	120	2020	60	160	1920	84	1,7
Mittel	172	2200	34	150	2160	70	1,5

5. Tag				11. Tag			
Trink- menge	Gew.	Menge/ kg	Eiw.- zuf./ kg	Trink- menge	Gew.	Menge/ kg	Eiw.- zuf./ kg
(ml)	(g)			(ml)	(g)		
290	2310	125	2,6	360	2410	150	3,1
235	2510	94	2,0	360	2610	138	2,9
260	2250	116	2,5	355	2380	149	3,1
270	1950	139	2,9	305	1950	156	3,3
240	2280	105	2,2	360	2420	149	3,1
240	2420	99	2,1	340	2500	136	2,8
240	2440	98	2,1	400	2500	160	3,4
280	2350	119	2,5	350	2370	148	3,1
88	1460	60	1,3	136	1520	90	1,9
280	2120	132	2,8	350	2160	162	3,4
330	2280	145	3,0	420	2500	168	3,5
240	1950	123	2,6	300	2050	147	3,1
175	1920	92	1,9	330	2020	163	3,1
244	2170	112	2,3	336	2260	149	3,1

Tabelle 4: Gewichtsverhalten

Frühgeborene

Kind	Geb. Gew.	Gew. b. Unters. beginn	niedr. Gew.	Tag	GebGew. erreicht (U.beg.)	Gew. b. U.ende
I	2400	2400	2310	5	10 (10)	2410
II	2350	2300	2300	1	2 (2)	2610
III	2350	2300	2230	2	9 (8)	2380
V	2420	2320	2260	2	11 (7)	2420
VI	2560	2500	2380	4	- (6)	2500
VII	2500	2380	2380	1	10 (2)	2500
VIII	2600	2560	2300	6	- (-)	2370
XI	2680	2500	2280	5	- (11)	2500

pränatal Dystrophe

IV	2000	1960	1750	3	13 (7)	1950
IX	1300	1340	Geb. Gew.	=	=	1520
X	2100	2120	2050	3	8 (10)	2160
XII	2050	1960	1950	5	10 (6)	2050
XIII	2070	2020	1900	3	- (9)	2020

Abbildung 1

individuelles Gewichtsverhalten

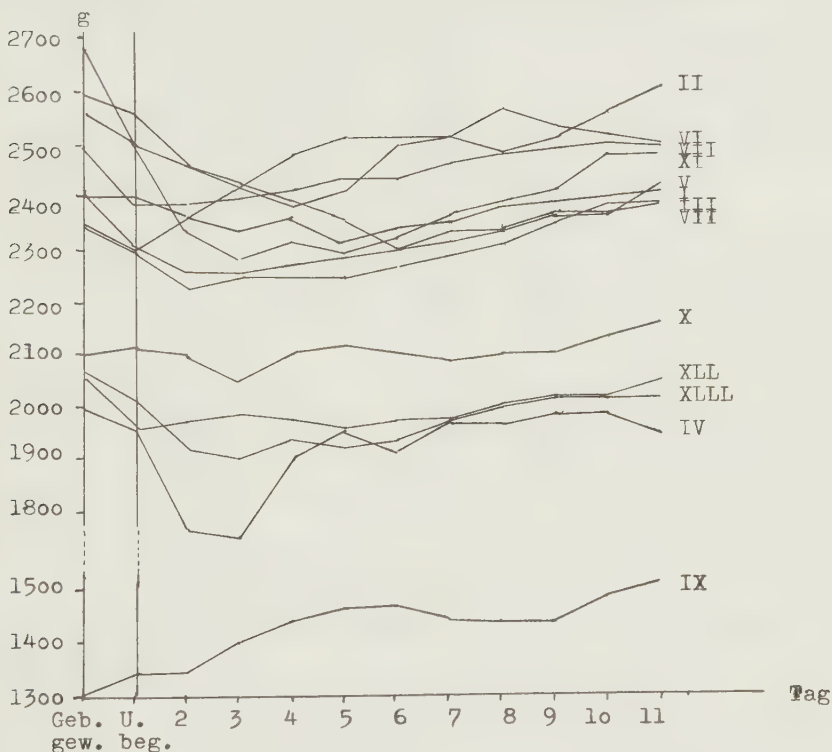


Abbildung 2

durchschnittl. Gewichtsverhalten

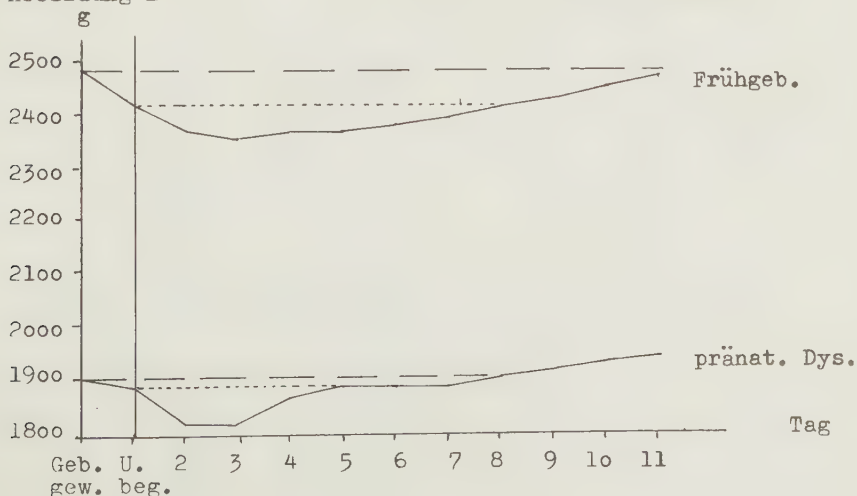


Tabelle 5: Hämatokrit und Säure-Base-Parameter

Kind	Tag	Hk (%)	pH	pCO ₂ (Torr)	HCO ₃ (mVal/l)
I	v.U.	68,9	7,36	28,5	19,0
	5.	46,0	7,33	36,5	19,5
	11.	42,1	7,38	42,0	23,8
II	v.U.	57,0	7,39	33,0	21,8
	5.	58,6	7,37	34,5	20,5
	11.	47,4	—	—	—
III	v.U.	52,5	7,39	30,4	19,8
	5.	48,2	7,41	32,0	21,5
	11.	42,9	7,35	33,0	19,0
IV	v.U.	53,1	7,35	39,0	21,3
	5.	50,3	7,32	40,0	20,0
	11.	39,3	7,34	55,5	25,2
V	v.U.	58,0	7,32	48,0	22,0
	5.	52,1	7,30	38,0	18,5
	11.	50,6	7,36	36,0	20,0
VI	v.U.	60,8	7,29	39,0	18,3
	5.	—	7,31	36,5	20,6
	11.	42,8	7,40	36,0	23,0
VII	v.U.	41,8	7,40	40,0	24,5
	5.	44,6	7,34	41,0	21,4
	11.	41,6	7,35	47,5	23,6
VIII	v.U.	48,0	7,34	54,0	25,0
	5.	47,0	7,35	41,0	21,8
	11.	36,1	7,38	41,0	—
IX	v.U.	48,8	7,33	64,0	23,0
	5.	31,7	7,29	40,6	18,8
	11.	25,4	7,33	41,0	21,0

X	v.U.	70,9	7,39	38,9	23,2
	5.	58,3	7,38	37,5	22,5
	11.	57,3	7,35	37,3	21,0
XI	v.U.	63,0	7,36	45,0	23,0
	5.	54,0	7,37	32,0	21,0
	11.	48,6	7,34	42,2	21,7
XII	v.U.	80,8	7,30	43,0	19,6
	5.	58,2	7,43	36,0	24,4
	11.	-	7,39	39,0	23,4
XIII	v.U.	55,1	7,28	42,0	18,5
	5.	50,6	7,35	41,0	21,7
	11.	49,6	7,39	44,0	24,8

Mittelwerttabellen

Tag	Mittel	Min.-Max.	Zahl d. Kd.	Signifikanz
-----	--------	-----------	-------------	-------------

Hämatokrit (%)

v.U.	57,2	41,8-70,9	13	57,2 → 45,3 p2α < 0,01
5.	52,1	44,6-58,6	12	
11.	45,3	36,1-57,9	11	

pH

v.U.	7,34	7,28-7,40	14
5.	7,35	7,29-7,43	14
11.	7,36	7,33-7,40	12

pCO₂ (Torr)

v.U.	40,0	28,5-54,0	13
5.	37,5	32,5-41,0	14
11.	39,9	36,0-47,5	11

Standardbicarbonat (mVal/l)

v.U.	21,3	18,3-25,0	14
5.	21,0	18,5-24,4	14
11.	22,4	19,0-25,2	11

Tabelle 6: Plasmaelektrolytwerte (mVal/l)

Kind	Tag	Na	Cl	K	Ca	PO ₄
I	v.U.	131	96	4,7	4,1	3,1
	5.	141	-	5,5	3,7	4,4
	11.	134	-	5,5	5,1	-
II	v.U.	139	94	4,6	4,5	5,0
	5.	127	82	3,0	4,6	-
	11.	130	82	4,6	4,6	3,2
III	v.U.	135	96	4,0	4,4	2,3
	5.	-	-	-	-	-
	11.	135	90	5,5	5,0	7,9
IV	v.U.	142	112	4,3	4,6	2,5
	5.	140	108	4,9	3,7	3,7
	11.	137	100	5,3	4,4	4,1
V	v.U.	139	98	5,3	4,2	3,1
	5.	143	108	4,8	4,2	3,9
	11.	138	100	5,4	4,7	4,3
VII	v.U.	140	102	5,4	3,8	3,8
	5.	144	112	4,1	5,1	5,4
	11.	143	110	4,9	4,7	4,2
IX	v.U.	130	92	3,9	4,6	-
	5.	134	100	5,2	5,5	2,5
	11.	139	98	5,2	5,2	3,6
X	v.U.	139	100	4,8	5,4	-
	5.	132	86	5,0	4,8	4,7
	11.	139	100	4,2	5,4	4,5

Kind	Tag	Na	Cl	K	Ca	PO ₄
XI	v.U.	129	96	4,4	5,8	2,7
	5.	140	102	7,3	4,4	5,3
	11.	139	102	5,2	4,8	4,9
XIII	v.U.	138	104	5,2	6,2	2,7
	5.	135	108	4,2	4,3	3,6
	11.	139	98	5,4	5,5	4,8

Mittelwerttabellen

Tag	Mittel	Min.-Max.	Zahl d. Kd.	Signifikanz
-----	--------	-----------	-------------	-------------

Na

v.U.	136	129-142	12
5.	139	132-144	12
11.	138	134-143	11

Cl

v.U.	100	92-112	11
5.	101	82-112	12
11.	99	82-110	11

K

v.U.	4,8	3,9-6,6	12
5.	4,8	3,8-5,7	11
11.	5,0	4,2-5,5	12

Ca

v.U.	4,8	3,8-6,2	12
5.	4,4	3,7-5,5	13
11.	4,8	4,0-5,5	12

PO₄

v.U.	3,2	2,7-5,0	8	3,2 → 4,2
5.	4,4	3,6-5,4	8	p _{2a} < 0,05
11.	4,2	3,2-4,9	8	

Tabelle 7: Serumproteinwerte

Kind	Tag	Ges. Eiw. (g%)	Alb. (g%)	Fraktionen (Rel.%)				
				Alb.	α_1	α_2	β	γ
I	v.U.	4,8	3,1	64,0	2,5	6,4	7,9	19,2
	5.	5,4	3,5	65,3	3,8	5,3	12,8	12,8
	11.	5,5	3,9	70,0	2,4	6,7	6,7	13,9
II	v.U.	6,6	3,3	50,0	7,3	14,0	5,3	13,3
	5.	5,0	3,2	64,5	4,8	9,8	6,3	14,6
	11.	5,7	3,4	59,0	2,5	10,0	6,8	22,3
III	v.U.	3,3	2,5	77,0	2,5	7,7	2,5	10,3
	5.	5,8	3,5	59,8	2,9	10,8		
	11.	6,3	4,1	65,4	5,1	9,0	5,1	15,4
V	v.U.	4,5	2,8	66,2	4,4	5,9	10,3	13,2
	5.	5,6	3,9	69,7	3,6	5,4	8,9	12,4
	11.	5,7	3,9	67,8	3,6	7,1	8,3	13,2
VII	v.U.	4,9	3,2	66,2	4,4	7,3	10,3	11,8
	5.	5,0	2,7	54,0	4,0	10,0	7,0	9,0
	11.	5,5	3,6	64,8	3,3	11,0	8,8	12,1
IX	v.U.	4,4						
	5.	5,3	3,5	66,6	6,9	9,4	10,2	6,9
	11.	5,2	3,2	61,1	8,8	14,2	8,8	7,1
X	v.U.	5,6	2,9	51,6	5,1	12,1	12,7	18,5
	5.	4,7	2,5	54,4	6,4	10,4	15,2	13,6
	11.	5,2	3,2	60,9	4,3	10,4	11,3	13,1
XII	v.U.	5,0	2,5	50,9	4,5	9,5	17,2	17,9
	5.	6,4	3,3	50,6	4,7	8,1	21,6	15,0
	11.	5,2	3,0	57,3	4,0	10,8	13,3	14,6
XIII	v.U.	5,5						
	5.	5,4	2,8	52,7	5,6	9,6	9,6	22,5
	11.	6,5	3,9	59,6	3,5	8,8	8,8	19,3

Mittelwerttabellen

Tag Mittel Min.-Max. Zahl d. Kd. Signifikanz

Gesamteiweiß (g%)

v.U.	4,9	4,4- 5,6	8	
5.	5,5	4,7- 6,4	10	4,9 → 5,7
11.	5,7	5,2- 6,5	10	p2α < 0,01

Albumin (g%)

v.U.	2,9	2,5- 3,3	7	
5.	3,2	2,5- 3,9	9	2,9 → 3,6
11.	3,6	3,0- 4,1	9	p2α < 0,01

Albumin (Rel.%)

v.U.	60,8	50,0-77,0	7
5.	59,7	50,6-69,7	9
11.	62,9	57,3-70,0	9

α₁ (Rel.%)

v.U.	3,9	2,5- 5,1	6
5.	4,5	2,9- 6,4	8
11.	3,6	2,4- 5,1	8

α₂ (Rel.%)

v.U.	9,0	5,9-14,0	7
5.	8,7	5,3-10,8	9
11.	9,2	6,7-11,0	8

β (Rel.%)

v.U.	9,3	5,3-12,7	5
5.	10,0	6,3-15,2	7
11.	8,7	6,7-13,3	9

γ (Rel.%)

v.U.	14,9	10,3-19,2	7
5.	12,9	9,0-15,0	6
11.	15,5	12,1-22,3	8

Tabelle 8: Plasmaamino-säuren ($\mu\text{Mol/ml}$)

AS	v.U.	5.Tag	11.Tag	v.U.	5.Tag	11.Tag
----	------	-------	--------	------	-------	--------

<u>Kind I</u>				<u>Kind II</u>		
Tau	—	0,067	0,072	0,087	0,050	0,047
Thre	0,156	0,391	0,296	0,082	0,208	0,228
Ser	0,180	0,220	0,219	0,164	0,234	—
GlnAsno	0,538	0,435	0,358	0,362	0,364	0,278
Glu	0,031	0,067	0,065	0,039	0,121	0,307
Pro	0,233	0,329	0,316	0,259	0,290	—
Gly	0,372	0,293	0,258	0,314	0,249	0,216
Ala	0,208	0,308	0,321	0,215	0,317	0,520
α -AB	0,013	0,091	0,020	0,024	0,018	0,023
Cys	0,138	0,092	0,102	0,017	0,081	—
Val	0,099	0,223	0,277	0,103	0,224	0,364
Met	0,034	0,034	0,054	0,031	0,036	0,051
Ileu	0,041	0,076	0,091	0,033	0,084	0,114
Leu	0,067	0,147	0,092	0,060	0,151	0,188
Tyr	0,115	0,102	0,160	0,053	0,074	0,153
Phe	0,055	0,064	0,057	0,056	0,065	0,085
Orn	0,087	0,041	0,038	0,058	0,073	0,045
Lys	0,254	0,067	0,086	0,197	0,322	0,225
His	0,101	0,034	0,029	0,086	0,070	0,072

<u>Kind III</u>				<u>Kind IV</u>		
Tau	0,104	0,032	—	0,114	0,124	0,066
Thre	0,081	0,213	—	0,331	0,226	0,190
Ser	0,116	0,153	—	0,736	0,323	0,212
GlnAsno	0,305	0,212	—	0,390	0,462	0,274
Glu	0,018	0,232	—	0,172	0,228	0,206
Pro	0,118	—	—	0,380	0,193	0,300
Gly	0,137	0,216	—	0,412	0,239	0,264
Ala	0,150	0,310	—	0,170	0,228	0,264
α -AB	0,013	0,013	—	0,011	0,012	0,012
Cys	0,069	+	—	+	+	+
Val	0,063	0,209	—	0,170	0,217	0,235
Met	0,027	0,039	—	0,037	0,022	0,061
Ileu	0,024	0,077	—	0,041	0,049	0,089
Leu	0,039	0,129	—	0,107	0,107	0,142
Tyr	0,077	0,159	—	0,149	0,098	0,111
Phe	0,035	0,048	—	0,069	0,044	0,046
Orn	—	0,058	—	0,046	0,085	0,057
Lys	—	0,241	—	0,157	0,275	0,327
His	—	0,083	—	0,058	0,047	—

AS	v.U.	5.Tag	11.Tag	v.U.	5.Tag	11.Tag
----	------	-------	--------	------	-------	--------

Kind VI

Tau	-	0,061	0,094	0,168	0,041	0,027
Thre	-	0,288	0,203	0,064	0,146	0,152
Ser	-	0,227	0,187	0,089	0,118	0,125
GlnAsn-		0,327	0,296	0,179	0,213	0,183
Glu	-	0,104	0,097	0,062	0,084	0,161
Pro	-	0,359	0,337	0,203	-	0,264
Gly	-	0,338	0,235	0,152	0,112	0,135
Ala	-	0,238	0,319	0,137	0,137	0,271
α -AB	-	+	+	+	+	+
Cys	-	+	+	+	+	+
Val	-	0,187	0,185	0,077	0,091	0,147
Met	-	0,027	0,032	0,019	0,014	0,022
Ileu	-	0,037	0,050	0,025	0,028	0,058
Leu	-	0,062	0,088	0,041	0,053	0,088
Tyr	-	0,132	0,067	0,059	0,068	0,087
Phe	-	0,055	0,049	0,046	0,025	0,043
Orn	0,056	0,010	0,055	0,049	0,149	0,127
Lys	0,270	0,184	0,205	0,197	0,312	0,270
His	0,104	0,062	0,066	0,072	0,011	0,085

Kind VIII

Kind XII

Tau	-	0,029	0,051
Thre	-	0,156	0,257
Ser	-	0,115	0,166
GlnAsn-		0,252	0,406
Glu	-	0,066	0,065
Pro	-	0,183	0,251
Gly	-	0,160	0,267
Ala	-	0,357	0,373
α -AB	-	+	+
Cys	-	+	0,025
Val	-	0,115	0,253
Met	-	0,015	0,039
Ileu	-	0,030	0,126
Leu	-	0,069	0,147
Tyr	-	0,067	0,101
Phe	-	0,042	0,053
Orn	-	0,065	0,349
Lys	-	0,206	0,349
His	-	0,072	0,063

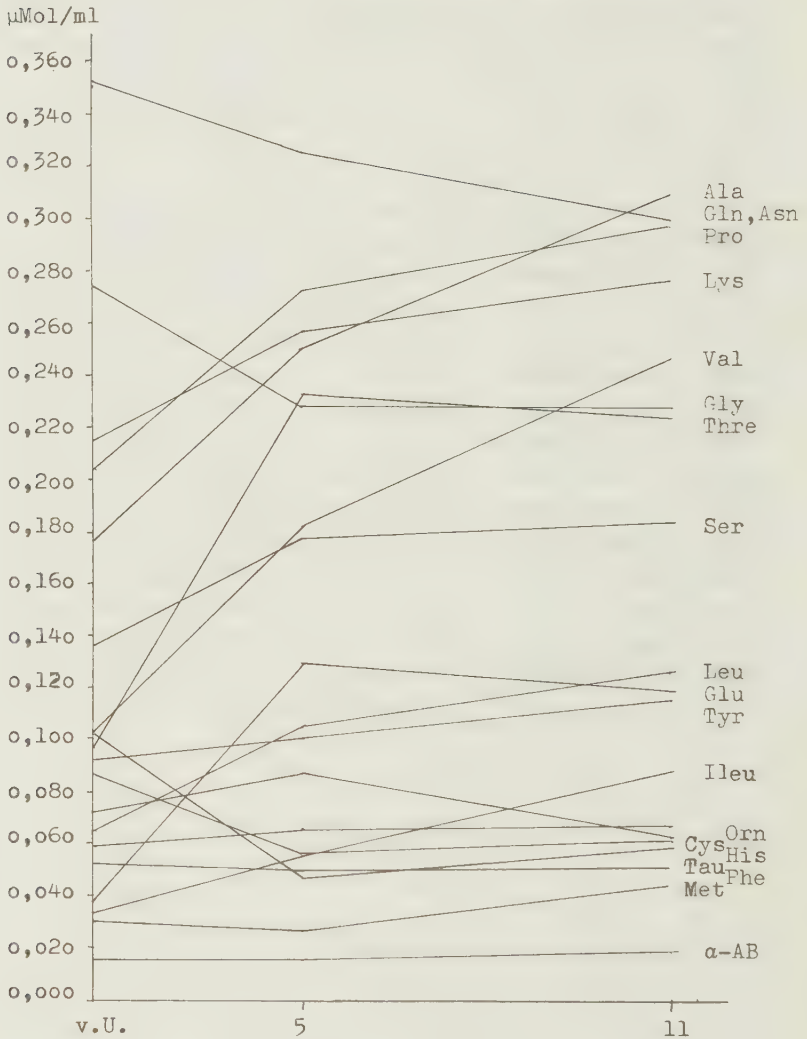
Tabelle 9: Plasmaamino­säuren Mittelwerte ($\mu\text{Mol/ml}$)

Aminosäure	v.U.	Min.-Max.	5.Tag	Min.-Max.
Taurin	0,101	0,087-0,114	0,047	0,029-0,067
Threonin	0,096	0,064-0,156	0,231	0,146-0,391
Serin	0,137	0,089-0,180	0,178	0,115-0,234
Glutamin, Asparagin	0,355	0,179-0,538	0,324	0,212-0,462
Glutaminsäure	0,038	0,018-0,062	0,129	0,066-0,232
Prolin	0,203	0,118-0,259	0,271	0,183-0,359
Glycin	0,277	0,137-0,412	0,229	0,112-0,338
Alanin	0,176	0,137-0,208	0,270	0,137-0,357
α -A.­Buttersäure	0,015	0,011-0,024	0,014	0,012-0,018
Cystin	0,072	0,017-0,138	0,086	0,081-0,092
Valin	0,102	0,063-0,170	0,181	0,091-0,224
Methionin	0,030	0,019-0,037	0,027	0,014-0,033
Isoleucin	0,033	0,024-0,041	0,054	0,028-0,084
Leucin	0,063	0,041-0,107	0,103	0,053-0,151
Tyrosin	0,091	0,053-0,149	0,100	0,067-0,132
Phenylalanin	0,052	0,035-0,069	0,049	0,025-0,065
Ornithin	0,059	0,046-0,087	0,065	0,041-0,085
Lysin	0,215	0,197-0,270	0,257	0,184-0,322
Histidin	0,084	0,058-0,104	0,055	0,011-0,087

11.Tag	Min.-Max.	Signifikanz v.U.-11.Tag	Vergleichswerte nach Valman et al. $\bar{x} \pm SD$
0,059	0,027-0,094		0,168 $\pm$ 0,064
0,221	0,052-0,257	$p2\alpha = 0,02$	0,202 $\pm$ 0,034
0,182	0,125-0,219		0,276 $\pm$ 0,062
0,299	0,183-0,406		
0,119	0,065-0,206	$p2\alpha = 0,02$	0,163 $\pm$ 0,034
0,294	0,251-0,337	$p2\alpha = 0,05$	0,335 $\pm$ 0,109
0,229	0,115-0,268		0,293 $\pm$ 0,060
0,309	0,264-0,373	$p2\alpha = 0,01$	0,466 $\pm$ 0,106
0,018	0,012-0,020		0,021 $\pm$ 0,010
0,061	0,025-0,102		
0,243	0,147-0,277	$p2\alpha = 0,01$	0,252 $\pm$ 0,055
0,043	0,022-0,061		0,029 $\pm$ 0,007
0,088	0,050-0,126	$p2\alpha = 0,01$	0,088 $\pm$ 0,023
0,124	0,088-0,188	$p2\alpha = 0,05$	0,171 $\pm$ 0,063
0,113	0,067-0,160		0,127 $\pm$ 0,044
0,050	0,043-0,057		0,079 $\pm$ 0,018
0,067	0,038-0,057		0,155 $\pm$ 0,023
0,275	0,205-0,349		0,206 $\pm$ 0,021
0,062	0,029-0,085		0,122 $\pm$ 0,019

Abbildung 3

Aminosäuren Mittelwerte



X. LITERATURVERZEICHNIS

1. ANDREWS, H.
The small-for-date infant.
Pediat. Clin. North Amer. 17, 1 (1970)
2. BÖHM, C., HAGGENMÜLLER, F.
Über Erfahrungen in der Frühgeborenenaufzucht mit
einer neuen bedarfsangepaßten Fröhnahrung.
Med. u. Ernährg. 2, 40 (1963)
3. BREMER, H.J., TOSBERG, P., HÖNSCHER, U.
Untersuchungen über die Tyrosin-Stoffwechselstörung
Frühgeborener.
Ann. paediat. 206, 12 (1966)
4. CELIK, A.I.
Aufzuchtserfolge mit einer Frühgeborenen-Fertignahrung.
Med. u. Ernährg. 7, 152 (1964)
5. CHINNOCK, R.F., CASS, B.
Western Society for Pediatric Research Program and
Abstracts.
Abstract 24, (1959)
6. DAVIDSON, M., LEVINE, S.Z., BAUER, C.H.
Feeding studies in low-birth-weight infants.
J. Pediat. 5, 695 (1967)
7. ENDRES, W., STOEBER, E., BIRKMEIER, K.
Hypohistidinämie bei Kindern mit Rheumatoider Arthritis.
in Vorbereitung
8. GAULL, G., STURMAN, J.A., RÄIHÄ, N.C.R.
Development of mammalian sulfur metabolism: Absence
of cystathionase in human fetal tissues.
Pediat. Res. 6, 538 (1972)
9. GERBER, D.A., GERBER, M.G.
Hypohistidinemia, an abnormality associated with
rheumatoid arthritis.
Arthr. and Rheum. 11, 100 (1968)
10. GERBER-TABELLEN
Deutsche Maizena Werke GmbH (1969)

11. VON HARNACK, G.A.
Frühgeborenenernährung, Untersuchung über den Einfluß unterschiedlicher Eiweißzufuhr.
Mschr. Kinderheilk. 10, 388 (1963)
12. HOEVELS, O.
Calcium-, Phosphor- und Vitamin-D-Bedarf Frühgeborener.
Ernährung der Frühgeb. Basel, New York (1965)
13. HSIA, D.Y.Y., KNOX, W.E., QUINN, K.V., PAINE, R.S.
A one-year controlled study of the effect of low-phenyl-alanine diet on Phenylketonuria.
14. JOPPICH, G., LINNEWIEH, F., LOESCHKE, A., LÜDERS, D.
Arzneimitteldosierung und Normalwerte im Kindesalter.
G. Fischer, Stuttgart (1966)
15. KARTE, H., WOLF, H.
Vergleichende Ernährungsversuche und Bilanzuntersuchungen bei Frühgeborenen.
Ernährung der Frühgeb. Basel, New York (1965)
16. KLEIHAUER, E.
Die Frühgeburt aus der Sicht des Kinderarztes.
Blutungen.
4. Fortbildungskurs "Gynäkologie und Geburtshilfe"
München 21.-24.11.1973
17. KRETSCHMER, N., ETZWEILER, D.D.
Disorders associated with the metabolism of phenylalanine and tyrosine.
Pediat. 21, 445 (1958)
18. MESTYAN, J., FEKETE, M., SOLTESZ, Gy., GATI, I.
The postnatal changes in the circulating free amino acid pool in the newborn infant. 1. The plasma amino ratio in normal full-term and preterm infants.
Biol. Neonat. 14, 153 (1969)
19. NICKL, R.
Standartkurven der intrauterinen Entwicklung von Gewicht, Länge und Kopfumfang.
Inaug.-Diss. München 1972
20. OVERMAN, R., ETTELDORF, J.N., BASS, A.C., HORN, G.B.
Plasma and erythrocyte chemistry of the normal infant from birth to two years age.
Pediat. 7, 565 (1951)

21. PASCAL, T.A., GILLAM, B.M., GAULL, G.E.
Cystathionase: Immunochemical evidence for absence from human fetal liver.
Pediat. Res. 6, 773 (1972)
22. PRZYREMBEL, H., LEUPOLD, D., TOSBERG, P., BREMER, H.J.
Amino acid excretion of premature infants receiving different amounts of protein.
Clin. Chim. Acta 49, 27 (1973)
23. RANLOV, P., SIGGAARD-ANDERSEN, O.
Does food intake influence the acid-base status in the premature.
Acta Paediat. Scand. 54, 151 (1965)
24. RIEGEL, K., GREBE, D., TOSBERG, P.
Die Adaptation des Säure-Base-Gleichgewichtes des 'gesunden' Frühgeborenen in den ersten Lebenswochen.
Ärzt. Forsch. 5, 180 (1967)
25. ROSANELLI, K., HÖFLER, K.
Vergleichende Untersuchungen über die Aufzucht Frühgeborener mit verschiedenen Milchmischungen.
Wien. med. Wschr. 8, 160 (1963)
26. SENTERRE, J., LAMBRECHTS, A.
Nitrogen, fat and minerals' balance in premature infants fed maternal or humanized milk.
Internat. Kongress f. Pädiatrie Wien, 29.8.-4.9.1971
27. SCHREIER, K.
Eiweißstoffwechsel und Ernährung der Frühgeborenen.
Ernährung der Frühgeb. Basel, New York (1965)
28. SITZMAN, F.C.
Normalwerttabellen für Neugeborene, Säuglinge, Kleinkinder und ältere Kinder.
Pädiat. Praxis 5, 131 (1966)
29. SPACKMAN, D.H., STEIN, W.H., MOORE, S.
Automatic recording apparatus for use in the chromatographie of amino-acids.
Anal. Chem. 30, 1190 (1958)

30. STRÖDER, J., ZEISEL, H.
Einfluß von Nahrungen unterschiedlicher Zusammen-
setzung auf chemische, immunologische sowie Gerinnungs-
parameter des Blutes Frühgeborener.
Z. Kinderheilk. 111, 1 (1971)
31. SVENNINGSEN, N.W., LINDQUIST, B.
Incidence of metabolic acidosis in term, preterm and
small-for-gestational age infants in relation to
dietary protein intake.
Acta Paediat. Scand. 62, 1 (1973)
32. VALMAN, H.B., BROWN, R.J.K., PALMER, T., OBERHOLZER, V.G.,
LEVIN, B.
Protein intake and plasma amino-acid of infants of
low birth weight.
Brit. med. J. 4, 789 (1971)
33. VEDRA, B.
Acidosis and anaerobiosis in full term infants.
Acta Paediat. Scand. 48, (1959)
34. WINTERS, R.W., ENGEL, K., DELL, R.B.
Acid base physiology in medicine.
London Comany and Radiometer Copenhagen (1967)
35. ZIEGLER, E., RIPPEL, F. SCHWINGSHACKL, A.
Ernährungsstudie bei Frühgeborenen mit einem uperisierten
ungesäuerten Flüssigmilch-Präparat.
Wien. med. Wschr. 12, 213 (1969)

LEBENS LAUF

HEDEMARIE SCHNITZSPAHN, geb. am 23.6.1949 in Mainz

ELTERN: Dipl. Ing. Max Schnitzspahn und

Margarete Schnitzspahn geb. Trable

JAHRE

1955-59	Volksschule in München-Laim
1959-68	Elsa Brandström Gymnasium München-Pasing
1968	Reifeprüfung
1968/69	Studium der Lebensmittelchemie an der Universität München
1969-74	Studium der Zahnmedizin an der Universität München
April 1970	naturwissenschaftliche Vorprüfung
Okt. 1971	zahnärztliche Vorprüfung
1972	Beginn mit den Vorbereitungsarbeiten für die vorgelegte Dissertation
Juli 1974	zahnärztliches Staatsexamen

